

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/CH2004/000355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01R4/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 846 809 A (PIERRE LIENARD) 26 September 1939 (1939-09-26) the whole document	1
A	US 5 228 875 A (SWENSON SR ROGER M) 20 July 1993 (1993-07-20) claims; figures	2-11
A	US 1 039 542 A (W. O. KENNINGTON) 24 September 1912 (1912-09-24) claims; figures	1-11
X	GB 953 945 A (FRED GILBERT CARDIFF LTD; TERENCE HALVOR BLICK) 2 April 1964 (1964-04-02) the whole document	1
A		2-11
A		1-11
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

4 August 2004

12/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Durand, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/CH2004/000355

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 777 117 A (SHRIDER FOREST E) 8 January 1957 (1957-01-08) claims; figures -----	1
A		2-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORTIn
PCT/CH2004/000355

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 846809	A 26-09-1939	NONE	
US 5228875	A 20-07-1993	NONE	
US 1039542	A	NONE	
GB 953945	A 02-04-1964	NONE	
US 2777117	A 08-01-1957	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen
PCT/CH2004/000355

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01R4/50

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 846 809 A (PIERRE LIENARD) 26. September 1939 (1939-09-26) das ganze Dokument	1
A	US 5 228 875 A (SWENSON SR ROGER M) 20. Juli 1993 (1993-07-20) Ansprüche; Abbildungen	2-11
A	US 1 039 542 A (W. O. KENNINGTON) 24. September 1912 (1912-09-24) Ansprüche; Abbildungen	1-11
X	GB 953 945 A (FRED GILBERT CARDIFF LTD; TERENCE HALVOR BLICK) 2. April 1964 (1964-04-02) das ganze Dokument	1
A		2-11
A		1-11
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erschließen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussicht oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

4. August 2004

12/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Durand, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2004/000355

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 777 117 A (SHRIDER FOREST E) 8. Januar 1957 (1957-01-08)	1
A	Ansprüche; Abbildungen -----	2-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTIn nationales Aktenzeichen
PCT/CH2004/000355

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 846809	A 26-09-1939	KEINE	
US 5228875	A 20-07-1993	KEINE	
US 1039542	A	KEINE	
GB 953945	A 02-04-1964	KEINE	
US 2777117	A 08-01-1957	KEINE	

5

10

BESCHREIBUNG

15

KABELANSCHLUSSSYSTEM

TECHNISCHES GEBIET

20 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Technik von Kabelanschlüssen. Sie betrifft ein Kabelanschlussystem gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solches Kabelanschlussystem ist z.B. aus den Druckschriften US-A-
25 3,560,909 oder US-A-5,487,679 oder DE-U1-201 19 531 bekannt.

STAND DER TECHNIK

30 Um Kabel mit einem Leiterquerschnitt von einigen mm² bis einigen 100 mm², die aus einer mit einer Isolierung umgebenen Litze bestehen, anschlussfertig zu konfektionieren, werden üblicherweise Kontaktlemente in Form von

Kabelschuhen, Steckern, Buchsen oder dgl. mit den Kabelenden dadurch verbunden, dass die freigelegte Litze in eine am Kontaktelement angebrachte Presshülse eingeschoben und durch Zusammenpressen der Hülse mechanisch und elektrisch mit dem Kontaktelement verbunden werden. Damit durch das

5 Verpressen eine dauerhafte und elektrisch einwandfreie Verbindung zwischen Presshülse und Litze entsteht, muss die Presshülse im Bezug auf den Litzenquerschnitt im Innen- und Aussendurchmesser richtig dimensioniert sein. Da die Presshülse wegen ihrer Funktion häufig aus einem anderen Material besteht als das Kontaktelement, ist sie durch eine stoffschlüssige Verbindungstechnik,

10 meist Löten, mit dem Kontaktelement verbunden. Darüber hinaus muss die Presshülse richtig geglüht sein, um die für den Pressvorgang notwendigen Materialeigenschaften aufzuweisen. Weiterhin wird für das Verpressen der Presshülse mit der Litze ein spezielles Pressgesenk (Crimpzange, Crimpeinsatz etc.) benötigt, dass die richtige Geometrie aufweist und richtig dimensioniert ist.

15 Da die Kabelkonfektionierung mittels Presshülsen wegen der oben beschriebenen Umstände kompliziert und aufwändig ist und den Einsatz von Spezialwerkzeugen erfordert, die bei einer Konfektionierung vor Ort bereithalten werden müssen, besteht seit längerem der Wunsch, die Konfektionierung zu vereinfachen und

20 ohne spezielle Werkzeuge zu ermöglichen. In der Vergangenheit sind darum bereits verschiedene Vorschläge gemacht worden, zur Konfektionierung von Kabeln axiale Klemmverschraubungen einzusetzen, die mit normalen Gabelschlüsseln betätigt werden können.

25 Aus der eingangs genannten US-A-3,560,909 ist ein Endverbinder für ein Kabel bekannt, bei dem am hinteren Ende eines Kontaktstiftes ein Gewindeabschnitt angeordnet ist, der in eine kegelförmige Spitze übergeht. Über das Ende des Kontaktstiftes kann eine Hülse mit einem entsprechenden Innengewinde so weit geschraubt werden, bis die Kegelspitze gegen den inneren Rand einer

30 kreisrunden Öffnung im Boden der Hülse stösst. Bei der Konfektionierung wird die freigelegte Litze des Kabels ein Stück weit durch die Öffnung in die Hülse geschoben. Beim Aufschrauben der Hülse auf das Ende des Kontaktstiftes

werden die Einzeldrähte der Litze von der Kegelspitze nach aussen abgedrängt und zwischen der Kegelspitze und dem inneren Rand der Hülsenöffnung beklemmt (Fig. 5). Nachteilig ist bei dieser Art der Klemmung, dass sich der kantenartige Rand der Hülsenöffnung beim Anziehen der Verschraubung in die

5 Einzeldrähte der Litze kerbend eindrückt und so die mechanische Festigkeit der Einzeldrähte verringert.

In der eingangs genannten US-A-5,487,679 ist ein ähnlicher elektrischer Verbinder beschrieben, bei dem anstelle einer Kegelspitze eine Spitz mit einer gerundeten

10 ersten Kontur eingesetzt wird, die gegen die Innenwand der Hülse mit einer zweiten gerundeten Kontur drückt. Die Konturen sind so ausgebildet, dass der mittlere Öffnungswinkel der Spitz grösser ist, als der Öffnungswinkel der Hülse. Hierdurch ergibt sich ein sich verengender Klemmbereich für die Litze des anzuschliessenden Kabels. Die Spitz ist aus einem verformbaren Metall, so dass

15 sich die Einzeldrähte der Litze beim Anziehen der Verbindung in die Spitz eindrücken. Diese Lösung hat den Nachteil, dass durch die abweichenden Konturen von Spitz und Hülse nur ein vergleichsweise kurzer Bereich zur Verfügung steht, in welchem der eigentliche Klemmkontakt stattfindet, und der mit dem Bereich der Eindrücke in der Spitz übereinstimmt. Nachteilig ist auch die
20 plastische Verformung der Spitz durch die sich eindrückenden Einzeldrähte: Die plastische Verformung führt zum Abbau von Klemmkräften, so dass die Klemmverbindung leicht ihre Wirksamkeit verlieren kann. Darüber hinaus lässt sich wegen der bleibenden Verformungen der Spitz der Verbinder nur einmal oder höchstens wenige Male einsetzen.

25

In der ebenfalls eingangs genannten DE-U1-201 19 531 ist ein elektrisches Kontaktteil mit axialer Klemmverschraubung offenbart, bei dem entweder (Fig. 1)

30 eine Kontaktspitze mit einer zu der US-A-5,487,679 Kontur – ähnlich wie in der US-A-3,560,909 - gegen die Innenkante einer Hülsenöffnung gepresst wird und damit die Einzeldrähte der Kabellitze einkerbts, oder (Fig. 2) eine kegelförmige Spitz durch eine Hülsenöffnung mit gerundeter Randkontur mit Spiel hindurchbewegt werden kann. In der letztgenannten Ausführungsform werden die

Einzeldrähte der Litze zwischen der Spitze und dem Rand der Hülsenöffnung reibend gequetscht, was wiederum zu einer mechanischen Schwächung der Einzeldrähte führt.

- 5 Schliesslich sind aus der EP-B1-0 875 961 (Fig. 1) sogenannte Axialschraubklemmen bekannt, bei denen ein in ein hohlzylindrisches Gehäuse einschraubbares Klemmelement mit einer kegelförmigen Spitze gegen eine im Inneren des Gehäuses angeordnete Klemmkontur geschraubt werden kann. Da hier das Klemmelement als separates Teil ohne stoffschlüssige Verbindung zur Kontaktseite ausgebildet ist, ergibt sich eine vor allem bei hohen Strömen ungünstige Stromverteilung. Darüber hinaus ist die von innen zu bedienende Verschraubung kompliziert in der Handhabung und verhindert beispielsweise ein einfaches Nachziehen der Klemmverschraubung.
- 10

15

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Kabelanschlussystem zu schaffen, welches die Nachteile bekannter Systeme vermeidet und sich insbesondere durch einen dauerhaften guten elektrischen Kontakt und eine hohe mechanische Festigkeit der Verbindung sowie durch eine einfache Handhabung ohne Spezialwerkzeuge auszeichnet.

Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

- 25 Der Kern der Erfindung besteht darin, dass das Klemmelement als Klemmkegel ausgebildet ist, dass die Klemmkontur einen Abschnitt umfasst, in welchem die Begrenzungsfläche näherungsweise parallel zur Kegelfläche des Klemmkegels verläuft, und dass die lichte Weite der Klemmhülse im Bereich der Klemmkontur kleiner ist als der maximale Aussendurchmesser des Klemmkegels. Durch die besondere Ausbildung der Klemmzone wird eine schonende grossflächige Klemmung der Litze bewirkt, die sich durch eine hohe mechanische Klemm- und Haltekraft auszeichnet, eine grosse elektrische Kontaktfläche zur
- 30

Stromübertragung bereitstellt und Kerbwirkungen auf die Litze und die damit einhergehenden Beschädigungen sicher vermeidet. Die Begrenzungsfläche der Klemmkontur im ersten Abschnitt kann dabei wahlweise parallel zur Kegelfläche des Klemmkegels verlaufen oder, wenn mechanische fein- und feinstdrähtige

5 Leiter besonders schonend beklemmt werden sollen, eine leichte (konvexe) Rundung aufweisen, die im Mittel in etwa parallel zur Kegelfläche des Klemmkegels verläuft. .

Eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemässen Kabelanschlussystems

10 zeichnet sich dadurch aus, dass auf der dem Kabel abgewandten Seite des Klemmkegels ein Gewindegang zum Aufschrauben der Klemmhülse angeordnet ist, und dass zwischen dem Gewindegang und dem Klemmkegel ein erster Einstich zur Aufnahme der Litze vorgesehen ist. Hierdurch wird auf einfache Weise vermieden, dass die Litze beim Montieren des Anschlusses in den 15 Gewindegang vordringt und dort die Verschraubung von Kontaktkörper und Klemmhülse behindert.

Eine andere bevorzugte Ausgestaltung des Kabelanschlussystems nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Klemmhülse wenigstens ein

20 Sichtloch vorgesehen ist, durch welches das Einschieben der Litze in die Klemmzone zwischen Klemmkegel und Klemmkontur optisch kontrollierbar ist. Auf diese Weise kann ohne besonderen Aufwand sichergestellt werden, dass die Litze des anzuschliessenden Kabels in ordnungsgemässer Weise in die Klemmzone eingebracht bzw. eingeführt wird und so eine stabile und funktionssichere 25 Verschraubung ermöglicht wird. Besonders leicht wird die optische Kontrolle trotz unterschiedlicher Drehstellung der Klemmhülse, wenn in der Klemmhülse zwei gegenüberliegende Sichtlöcher vorgesehen sind.

Damit die Klemmzone optimal auf das Einführen der Litze vorbereitet werden

30 kann, ist es von Vorteil, wenn gemäss einer anderen Ausgestaltung der Erfindung auf der dem Kabel abgewandten Seite des Klemmkegels ein Markierungseinstich angeordnet ist, bis zu welchem die Klemmhülse auf den Kontaktkörper

aufgeschraubt werden muss, bevor die Litze des Kabels in die Klemmzone zwischen Klemmkegel und Klemmkontur eingeschoben wird. Anstelle des Markierungsstiches können aber auch andere Markierungsmittel mit gleicher Wirkung vorgesehen werden.

5

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

10

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 in einer teilweise längsgeschnittenen Darstellung ein für einen Leiterquerschnitt von 50-70 mm² ausgelegtes erstes Ausführungsbeispiel eines Kabelanschlussystems nach der Erfindung, bei welchem die Kontaktseite als Buchse ausgebildet ist;

Fig. 2 in einer perspektivischen Seitenansicht das Kabelanschlussystem aus Fig. 1;

Fig. 3 im Längsschnitt ein zu Fig. 1 vergleichbares Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Kabelanschlussystems während der Konfektionierung; die Klemmhülse ist bis zu einem Markierungseinstich aufgeschraubt, damit die Litze des anzuschliessenden Kabels auf optimale Weise in die Klemmverschraubung eingeschoben werden kann;

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung für Leitungsquerschnitte von 25-35 mm², bei welchem die Kontaktseite als Stecker ausgebildet ist;

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung für Leitungsquerschnitte von 25-35 mm², bei welchem die Kontaktseite als Buchse ausgebildet ist; und

5

Fig. 6 ein zu Fig. 3 vergleichbares Ausführungsbeispiel, bei dem die Klemmkontur für mechanisch empfindliche fein- und feinstdrähtige Leiter einen dem Klemmkegel gegenüberliegenden, gerundeten Abschnitt aufweist.

10

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In Fig. 1 ist in einer teilweise längsgeschnittenen Darstellung ein für einen Leiterquerschnitt von 50-70 mm² ausgelegtes erstes Ausführungsbeispiel eines Kabelanschlussystems nach der Erfindung, bei welchem die Kontaktseite als Buchse ausgebildet ist. Es sei jedoch an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäße Lösung bis zu den grössten am Markt erhältlichen Leiterquerschnitten anwendbar ist. Fig. 2 zeigt eine perspektivische Seitenansicht. Das Kabelanschlussystem der Fig. 1 bzw. 2 umfasst eine Buchse 10 mit einem sich entlang einer Achse 33 (Fig. 3) erstreckenden, im wesentlichen zylindrischen Buchsenkörper 11. Der Buchsenkörper 11 weist am linken Ende eine Bohrung zur Aufnahme eines (nicht gezeigten) Steckerstiftes auf, in der zur definierten Kontaktgabe eine ringförmige Kontaktlamelle 12 angeordnet ist. Am Ende der Bohrung zur Aufnahme des Steckerstiftes ist mittels einer eingeschraubten Lochmutter 14 ein Federbolzen 13 gehalten, der gegen den Druck einer Druckfeder 15 zurückgeschoben werden kann. Auf der Höhe der Lochmutter 14 ist auf dem Buchsenkörper 11 aussen zur Abdichtung der Steckverbindung ein O-Ring 16 angeordnet.

30

Am rechten Ende des Buchsenkörpers 11 schliesst sich ein mit einem Aussengewinde versehener Gewindegang 18 an, der sich bis zu einem ersten

Einstich 19 erstreckt. Hinter dem ersten Einstich 19 geht der Buchsenkörper 11 in einen Klemmkegel 21 über, der zum Ende hin spitz zuläuft. In der Mitte des Gewindegemeinkes 18 ist ein zweiter Einstich 27 vorgesehen, der als Markierungseinstich verwendet wird. Auf das mit dem Gewindegemeink 18 und

5 dem Klemmkegel 21 versehene Ende des Buchsenkörpers 11 ist eine Klemmhülse 23 aufschraubbar. Die Klemmhülse 23 hat am einen Ende ein zum Gewindegemeink 18 passendes Innengewinde. Am anderen Ende ist auf der Innenseite eine Klemmkontur 20 angeformt. Die Klemmkontur 20 hat gemäss Fig. 3 einen ersten, sich kegelförmig verjüngenden Abschnitt 20a, an den sich ein

10 zweiter Abschnitt 20b mit konstantem Innendurchmesser anschliesst. Der Öffnungswinkel des ersten Abschnitts 20a ist gleich dem Kegelwinkel des Klemmkegels 21, so dass die Flächen beider Elemente parallel verlaufen. Die Klemmhülse 23 hat eine trichterförmige Öffnung 22, durch welche die Litze 29 eines Kabels 30 eingeführt werden kann (Fig. 3). Auf der Aussenseite des

15 Buchsenkörpers 11 und der Klemmhülse 23 ist jeweils eine Schlüsselweite 17 bzw. 25 (17' in Fig. 4, 5) angefräst, so dass die Klemmverbindung 26 aus Klemmhülse 23 und Klemmkegel 21 mittels Gabelschlüsseln bzw. unter Zuhilfenahme eines Drehmomentschlüssels auf einfache Weise definiert angezogen werden kann. Im Mittelbereich der Klemmhülse sind zwei

20 gegenüberliegende Sichtlöcher 24 vorgesehen, durch die hindurch das Einschieben der Litze 29 beim Konfektionierungsvorgang beobachtet und optisch kontrolliert werden kann. Buchsenkörper 11 und Klemmhülse 23 bestehen vorzugsweise aus Messing und sind galvanisch versilbert. Der Innendurchmesser des zweiten Abschnitts 20b der Klemmkontur 20 beträgt – wenn die Buchse 10 für

25 Literquerschnitte von 50-70 mm² ausgelegt ist – etwa 12 mm.

In Fig. 3 ist in einer Art Momentaufnahme ein Schritt bei der mehrere Schritte umfassenden Konfektionierung dargestellt. Zur Konfektionierung wird zunächst am Ende des Kabels 30 über eine vorgegebene Länge durch Entfernen der Isolierung

30 die Litze 29 freigelegt. Dann wird die Klemmverschraubung für die Aufnahme der Litze 29 dadurch vorbereitet, dass die Klemmhülse 23 bis zum Markierungseinstich 27 auf den Kontaktkörper 28 aufgeschraubt wird, wie dies in

Fig. 3 dargestellt ist. Befindet sich die Klemmhülse 23 in der vorgeschriebenen Position wird die Litze 29 entlang der Achse 33 durch die trichterförmige Öffnung 22 in der Klemmhülse 23 eingeführt und soweit eingeschoben, dass die Einzeldrähte durch die Sichtlöcher 24 gut sichtbar sind (Fig. 3). Wird die

- 5 Klemmhülse nun weiter aufgeschraubt, werden die zwischen der Klemmkontur 20 und dem Klemmkegel 21 befindlichen Einzeldrähte der Litze mitgenommen und bleiben – wen die Verschraubung ordnungsgemäss verläuft – in den Sichtlöchern 24 sichtbar. Im letzten Stadium der Verschraubung werden die Enden der Einzeldrähte von dem Einstich 19 aufgenommen. Der Einstich 19 stellt
- 10 ausreichend Platz zur Verfügung, damit die Einzeldrähte nicht in den Gewindebereich 18 eindringen und dort den Verschraubungsvorgang behindern.

Die Verschraubung erfolgt vorzugsweise mittels eines Drehmomentschlüssels, der an der Schlüsselweite 17 bzw. 17' angesetzt wird. Gekontert wird mit einem

- 15 Gabelschlüssel an der Schlüsselweite 25. Die parallele Ausrichtung der Klemmflächen des Klemmkegels 21 und des Abschnitts 20a der Klemmkontur im Zusammenhang mit den Durchmesserverhältnissen (lichte Weite w der Klemmkontur 20 kleiner als der maximale Aussendurchmesser des Klemmkegels 21) sorgt dafür, dass die Einzeldrähte der Litze 29 über eine grosse Fläche
- 20 gleichmäßig belastet werden. Dadurch wird einerseits eine hohe Haltekraft erreicht; andererseits werden Beschädigungen der Einzeldrähte sicher vermieden. Zusätzlich können die Kanten des Abschnitts 20a abgerundet werden, um auch dort jede Kerbwirkung auszuschliessen.

- 25 In den Fig. 4 und 5 sind zwei beispielhafte Klemmverschraubungen für kleinere Leiterquerschnitte ($25\text{-}35 \text{ mm}^2$) wiedergegeben, die im Klemmbereich in gleicher Weise aufgebaut sind, wie das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1. Beim Beispiel der Fig. 4 ist der Kontaktkörper als Stecker 31 ausgebildet. Beim Beispiel der Fig. 5 ist der Kontaktkörper als Buchse 32 ausgeführt, die im Inneren mit einer ringförmigen
- 30 Kontaktlamelle 33 bekannter Bauart ausgestattet ist.

Sollen insbesondere Kabel mit mechanisch empfindlichen fein- und feinstdrähtigen Leitern angeschlossen werden, empfiehlt es sich, ein Kabelanschlussystem gemäss Fig. 6 zu verwenden. Bei der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform der Erfindung wird in der Klemmhülse 23 eine Klemmkontur 20' eingesetzt, die

5 wiederum zwei Abschnitte 20a' und 20b' umfasst. Der zweite Abschnitt 20b' entspricht dem Abschnitt 20b aus Fig. 3. Der erste Abschnitt 20a' hat eine leicht (konvex) abgerundete Kontur, die im Mittel annähernd parallel zur Kegelfläche des Klemmkegels 21 verläuft. Durch die leichte Rundung wird eine gegenüber einer Kante „weiche“ und grossflächige Klemmung erreicht, die sich speziell für
10 empfindliche Einzeldrähte der Litze 29 eignet. Besonders günstig ist in dieser Hinsicht auch der kantenlose Übergang zwischen dem ersten Abschnitt 20a' und dem zweiten Abschnitt 20b'.

Insgesamt ergibt sich mit der Erfindung ein Kabelanschlussystem, welches sich

15 dadurch auszeichnet, dass

- kein Spezialwerkzeug erforderlich ist,
- die Verschraubung wieder gelöst werden kann, d.h., die Klemmverschraubung wiederverwendet werden kann,
- es bis zu den grössten am Markt erhältlichen Leiterquerschnitten
20 anwendbar ist,
- es einfach zu handhaben ist, und
- es zeit- und damit kostensparend eingesetzt werden kann.

BEZUGSZEICHENLISTE

25	10	Buchse
	11	Buchsenkörper
	12,33	Kontaktlamelle
	13	Federbolzen
30	14	Lochmutter
	15	Druckfeder
	16	O-Ring

	17,17',25	Schlüsselweite
	18	Gewindegereich
	19	Einstich
	20,20'	Klemmkontur
5	20a,20b	Abschnitt (Klemmkontur)
	20a',20b'	Abschnitt (Klemmkontur)
	21	Klemmkegel
	22	Öffnung (trichterförmig)
	23	Klemmhülse
10	24	Sichtloch
	26	Klemmverschraubung
	27	Markierungseinstich
	28	Kontaktkörper
	29	Litze
15	30	Kabel
	31	Stecker
	32	Buchse
	33	Achse
	w	lichte Weite (Klemmkontur)
20		

PATENTANSPRÜCHE

1. Kabelanschlussystem, umfassend einen Kontaktkörper (11, 28, 31, 32),

5 welcher an einer Kabelanschlussseite erste Mittel (18,...,27) zum Herstellen einer lösbar elektrischen und mechanischen Verbindung mit dem Ende eines Kabels (30) aufweist, und an einer Kontaktseite zur Vermittlung eines elektrischen Kontaktes, insbesondere eines Steckkontakte, ausgebildet ist, wobei die ersten Mittel ein am Kontaktkörper (11, 28, 31, 32) angeformtes, sich entlang einer Achse 10 (33) zum Kabelende hin verjüngendes, im wesentlichen rotationssymmetrisches, zentrales Klemmelement (21) sowie eine das Klemmelement (21) konzentrisch umgebende Klemmhülse (23) umfassen, welche mit dem Kontaktkörper (11, 28, 31, 32) in Achsrichtung verschraubar ist und eine innenliegende, im wesentlichen rotationssymmetrische Klemmkontur (20; 20a, 20b; 20'; 20a', 20b') aufweist, 15 derart, dass beim Verschrauben der Klemmhülse (23) und des Klemmelements (21) eine in den Zwischenraum zwischen Klemmelement (21) und der Klemmkontur (20; 20a, 20b; 20', 20a', 20b') eingeführte Litze (29) eines anzuschliessenden Kabels (30) beklemmt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement als Klemmkegel (21) ausgebildet ist, dass die Klemmkontur 20 (20, 20') einen ersten die Abschnitt (20a, 20a') umfasst, in welchem die Begrenzungsfläche der Klemmkontur (20, 20') näherungsweise parallel zur Kegelfläche des Klemmkegels (21) verläuft, und dass die lichte Weite (w) der Klemmhülse (23) im Bereich der Klemmkontur (20, 20') kleiner ist als der maximale Aussendurchmesser des Klemmkegels (21).

25

2. Kabelanschlussystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungsfläche der Klemmkontur (20) im ersten Abschnitt (20a) parallel zur Kegelfläche des Klemmkegels (21) verläuft.

30

3. Kabelanschlussystem nach Anspruch 1, dass die Begrenzungsfläche der Klemmkontur (20') im ersten Abschnitt (20a') eine leichte Rundung aufweist.

4. Kabelanschlussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem Kabel (30) abgewandten Seite des Klemmkegels (21) ein Gewindegang (18) zum Aufschrauben der Klemmhülse (23) angeordnet ist, und dass zwischen dem Gewindegang (18) und dem Klemmkegel (21) ein erster Einstich (19) zur Aufnahme der Litze (29) vorgesehen ist.
5. Kabelanschlussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Klemmhülse (23) wenigstens ein Sichtloch (24) vorgesehen ist, durch welches das Einschieben der Litze (29) in die Klemmzone zwischen Klemmkegel (21) und Klemmkontur (20, 20') optisch kontrollierbar ist.
6. Kabelanschlussystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Klemmhülse (23) zwei gegenüberliegende Sichtlöcher (24) vorgesehen sind.
7. Kabelanschlussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem Kabel (30) abgewandten Seite des Klemmkegels (21) ein Markierungseinstich (27) angeordnet ist, bis zu welchem die Klemmhülse (23) auf den Kontaktkörper (11, 28, 31, 32) aufgeschraubt werden muss, bevor die Litze (29) des Kabels (30) in die Klemmzone zwischen Klemmkegel (21) und Klemmkontur (20, 20') eingeschoben wird.
8. Kabelanschlussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass am Kontaktkörper (11, 28, 31, 32) und an der Klemmhülse (23) Schlüsselweiten (17, 17', 25) zum Anziehen der Verschraubung mit einem definierten Drehmoment vorgesehen sind.
9. Kabelanschlussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktkörper (11, 28, 31, 32) und die Klemmhülse (23) aus Metall hergestellt sind.

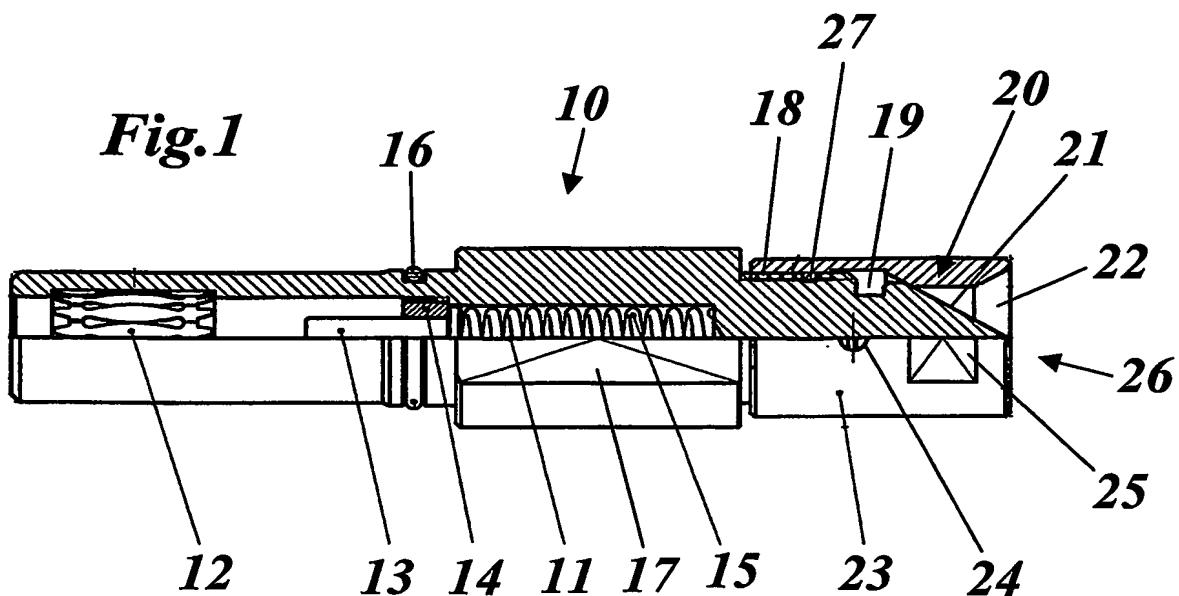
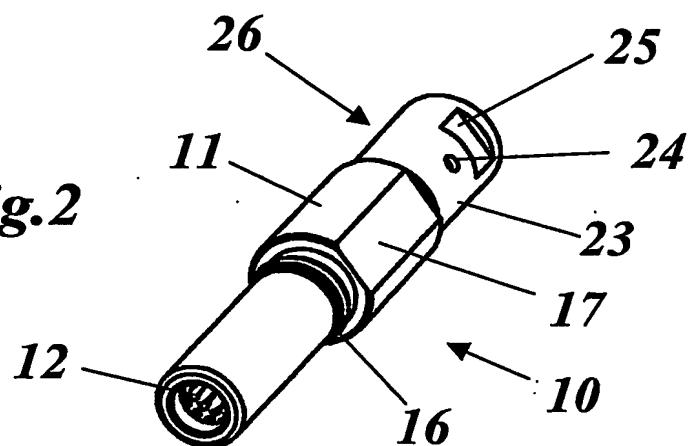
10. Kabelanschlussystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktkörper (11, 28, 31, 32) und die Klemmhülse (23) aus Messing hergestellt und an der Oberfläche galvanisch versilbert sind.

5

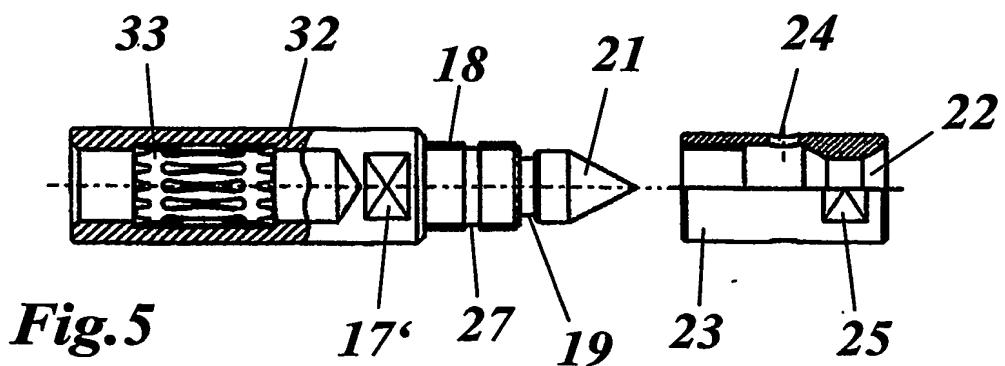
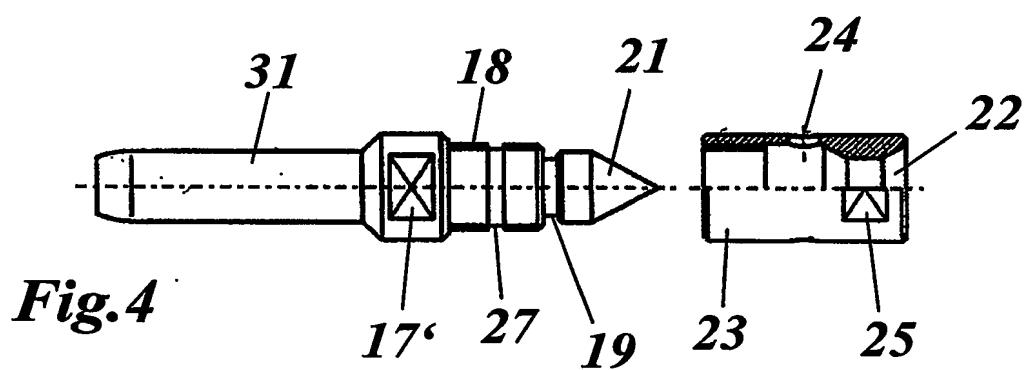
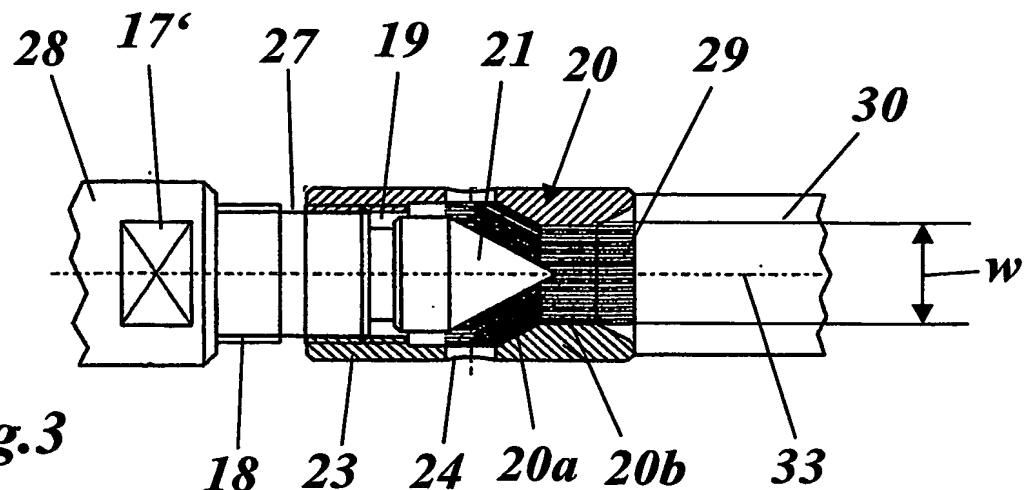
11. Kabelanschlussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktkörper an der Kontaktseite als Buchse (10, 32) oder als Stecker (31) ausgebildet ist.

10

1/3

Fig.1**Fig.2**

2/3



3/3

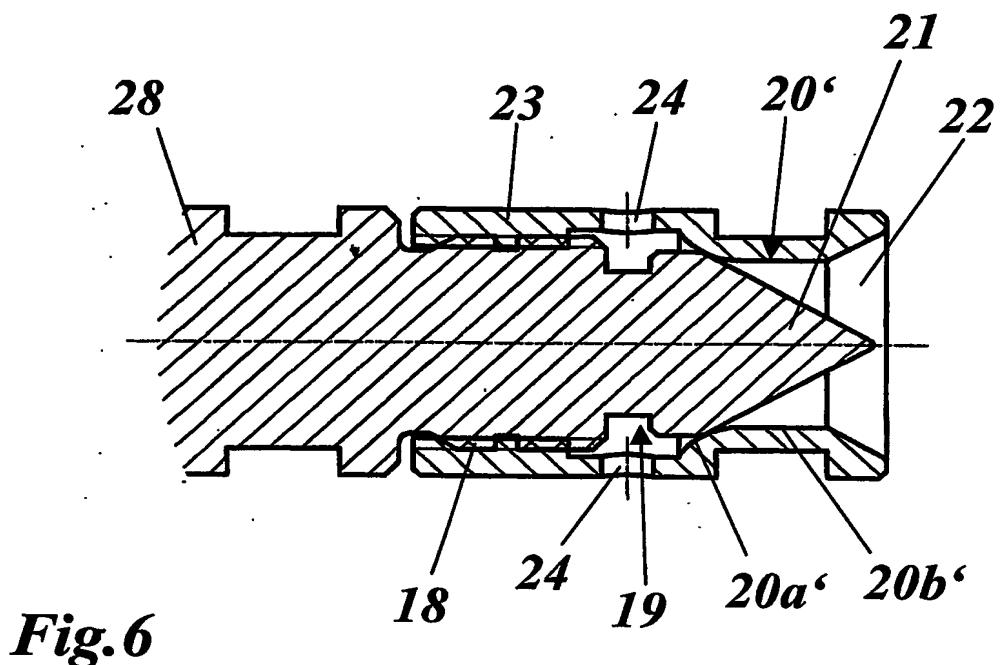


Fig. 6